

Analisis Komponen Pertumbuhan Terhadap Pola Metode Tanam Pada Tanaman Padi Sawah

Nani Rohaeni¹

¹Program Studi Agroteknologi STIPER Kutai Timur
Email: nnrasyid@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this experiment were about to determine the method of planting that is able to show an increase in the growth component Lowland Rice and get proper spacing on growing methods SRI. This experiment had been done from May to September 2016 at bumi rapak village Kaubun district of Kutai Timur regency. This experiment was arranged based on the Randomized Completely Block Design (RCBD) with five methode of planting (m) ie, m₁: konvensional methode of planting (20 x 20 cm); m₂: PTT/legowo methode of planting 2:1 (20 x 10 x 40 cm); m₃: SRI methode of planting (30 x 30 cm); m₄ : SRI methode of planting (40 x 40 cm); m₅: SRI methode of planting (50 x 50 cm). The once treatment of four replication. The Results of experiment that treatment is significant different on the treatment. methode of planting treatment is significant different of crop growth rate, leaf area index, number of productivity tiller per hill, number of grain per hill, persentase of filled grain, and dry grain. methode of planting the best in the treatment of methode SRI more that konvensional and PTT.

Keywords : growth component, growing methods, lowland rice

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode tanam yang mampu menunjukkan peningkatan komponen pertumbuhan padi sawah lebih baik dan memperoleh jarak tanam pada metode tanam SRI sehingga dapat memberikan peningkatan komponen pertumbuhan pada padi sawah paling baik. Penelitian dilaksanakan bulan Mei sampai September 2016 di Desa bumi rapak Kecamatan kaubun Kabupaten Kutai Timur. Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan metode tanam (m) yaitu m₁ : metode konvensional (jarak tanam 20 x 20 cm); m₂ : metode tanam PTT/legowo 2:1 (jarak tanam 20 x 10 x 40 cm); m₃ : metode tanam SRI (jarak tanam 30 x 30 cm); m₄ : metode tanam SRI (jarak tanam 40 x 40 cm); m₅ : metode tanam SRI (jarak tanam 50 x 50 cm). Setiap perlakuan diulang empat kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara perlakuan. Perlakuan metode tanam berpengaruh nyata terhadap laju tumbuh tanaman, Indeks luas daun, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah total per rumpun, persentase gabah isi per rumpun, dan berat gabah kering giling (GKG).. Metode tanam terbaik adalah metode SRI diantara metode tanam konvensional dan PTT berdasarkan hasil analisis yang diperoleh.

Kata Kunci : komponen pertumbuhan, metode tanam, padi sawah

1 Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan sektor yang memegang peranan penting dalam pembangunan perekonomian nasional. Data Susenas, BPS pada tahun 2013 konsumsi beras perkapita cenderung menurun yakni 107,71 kg/kapita/tahun pada tahun 2002 menjadi 97,65 kg/kapita/tahun pada tahun 2012. Produksi beras dalam negeri dari tahun ke tahun terus meningkat, walaupun mempunyai kecenderungan laju pertumbuhan melandai. Sisi lain, pertumbuhan penduduk Indonesia melaju dengan

cepat yakni 1,49% per tahun pada periode tahun 1990-2000 (Statistik Indonesia 2000, BPS) dan untuk tahun 2013 laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,3% per tahun. Melihat fakta tersebut, maka total konsumsi domestik Indonesia akan terus meningkat walaupun per kapitanya menunjukkan penurunan (Buletin Konsumsi Pangan, 2013).

Peningkatan produksi padi yang menjadi target pemerintah, selain melalui ekstensifikasi (perluasan areal tanam) juga dapat dilakukan melalui intensifikasi dengan penggunaan sarana produksi secara intensif dan terpadu. Saat ini telah dikembangkan teknologi budidaya tanaman padi yaitu pengelolaan tanaman terpadu (PTT).

Metode PTT melakukan pendekatan dalam budidaya padi yang menekankan pada pengelolaan tanaman, lahan, air dan organisme pengganggu secara terpadu. Fokus utama metode PTT adalah peningkatan jumlah populasi tanaman per satuan luas tanam. Pengelolaan tanaman terpadu menggunakan sistem legowo dengan cara tanam padi sawah yang memiliki beberapa barisan tanaman kemudian diselingi oleh 1 baris yang tidak ditanami dimana jarak tanam pada barisan pinggir $\frac{1}{2}$ kali jarak tanaman pada baris tengah. Cara tanam jajar legowo untuk padi sawah secara umum bisa dilakukan dengan berbagai tipe yaitu: legowo (2:1), (3:1), (4:1), (5:1), (6:1) atau tipe lainnya. Manfaat secara langsung dari sistem ini adalah meningkatnya produktivitas karena dengan semakin rapatnya jarak tanam maka jumlah populasi tanaman per hektarnya juga akan meningkat, sehingga penggunaan lahan lebih efisien. Sisi lainnya secara tidak langsung juga dapat mengefesienkan penggunaan pupuk dan mengurangi populasi organisme pengganggu (Paharuddin, 2004).

Selain metode PTT saat ini juga telah dikembangkan metode System of Rice Intensification (SRI). Meskipun prinsip dasar metode SRI dan PTT relatif sama, namun aplikasinya di lapangan terdapat beberapa perbedaan. Pada metode SRI fokus utamanya adalah pengurangan jumlah rumpun tanaman per satuan luas tanam (jarak tanam lebar). Dengan kata lain SRI adalah model pengelolaan tanah, tanaman dan air yang berbasis sistem perakaran, dengan tetap menjaga produktivitas dan mengedepankan nilai ekologis. Berbagai varietas dapat ditanam dengan menerapkan metode SRI, namun model tanam dalam metode ini harus dilaksanakan dengan seksama.

Adapun dasar pemikiran metode SRI adalah bahwa tanaman padi bukanlah tanaman air, dimana (i) pada kondisi tanah tidak tergenang air, akar akan tumbuh subur dan besar sehingga serapan hara lebih banyak dan pembentukan anakan akan optimal; (ii) pada kondisi tanah tidak tergenang air, O_2 dalam tanah cukup tersedia, sehingga pemanjangan dan pembelahan sel akar optimal; (iii) pada kondisi tidak tergenang air, serapan hara lebih banyak serta mendorong tumbuhnya tunas (anakan) yang optimal (Uphoff, 2002).

Konsep SRI yang lebih mengedepankan bahwa tanaman padi sawah bukanlah tanaman air tetapi dalam pertumbuhannya membutuhkan air, penggunaan varietas dalam metode SRI tidak dibatasi pada spesifikasi lokasi maupun resistensinya pada hama penyakit, pemulihan lebih ditekankan pada kesehatan dan kesuburan tanah untuk terwujudnya keseimbangan ekologis tanah dengan penggunaan pupuk organik, serta menghasilkan produksi beras yang sehat dan tidak mengandung residu kimia. Pada tahap awal penerapan SRI, penggunaan pupuk organik aplikasinya tidak dilakukan sekaligus namun dilakukan secara bertahap. Hal tersebut dimaksudkan agar pemulihan kandungan tanah (unsur-unsur mikro) dapat dilakukan secara perlahan.

Tanaman padi terdiri dari dua kelompok, yaitu organ vegetatif dan organ generatif (reproduktif). Bagian vegetatif meliputi akar, batang dan daun, sedangkan bagian generatif terdiri dari malai, gabah dan bunga (Manurung dan Ismunadji, 1988). Akar padi adalah akar serabut yang sangat efektif dalam penyerapan hara tetapi peka terhadap kekeringan. Tanaman padi dapat beradaptasi pada lingkungan tergenang karena pada akarnya terdapat saluran aerenchym berfungsi sebagai penyedia oksigen bagi daerah perakaran (Purwono dan Purnamawati, 2008).

Batang padi tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan diantaranya ruas yang satu dengan ruas yang lainnya dipisahkan oleh satu buku. Ruas batang padi didalamnya berongga dan bentuknya bulat, ruas terpendek terdapat dibagian paling bawah (Grist, 1959).

Tanaman Padi memiliki daun yang berbentuk lanset (sempit memanjang) dengan urat daun sejajar dan memiliki pelepah daun. Pada buku bagian ujung dari pelepah daun menunjukkan percabangan dimana batas yang terpendek adalah lidah daun (*ligule*) dan bagian terpanjang dan terbesar adalah kelopak daun (*auricle*) (Siregar, 1981). Bunga padi secara keseluruhan adalah malai. Tiap unit bunga pada malai disebut dengan spiklet yang terdiri dari tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik dan benang sari (Manurung dan Ismunadji, 1988)

Tanaman padi sawah dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan curah hujan antara 1400-1800 mm/tahun dengan suhu berkisar antara 25-35°C dengan ketinggian tempat mulai dataran rendah sampai dataran tinggi. Tanaman padi tidak akan tumbuh dengan baik bila tidak mendapat penyinaran matahari yang lama. Keadaan teduh menghambat pembentukan anakan (Heddy, 1987).

Temperatur merupakan faktor lingkungan yang besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan padi termasuk padi sawah. Pada temperatur yang tinggi pertumbuhan vegetatif akan aktif, karena naiknya aktifitas tanaman dalam mengambil unsur hara.

Sebaliknya bila temperatur rendah akan berpengaruh terhadap masa berbunga, pada pertumbuhan dan hasil, tetapi jika masa berbunga kondisi temperaturnya tinggi, dapat mengakibatkan gabah hampa, karena tidak adanya keseimbangan antara respirasi dan fotosintesis (Soemartono dkk., 1983).

Jumlah dan sebaran hujan merupakan komponen iklim yang amat penting yang mencirikan dengan kesesuaian suatu lingkungan untuk pertumbuhan padi sawah. Ketersediaan air untuk padi sawah tergantung pula pada ciri-ciri tanah, terutama daya memegang airnya. Oleh karena itu, curah hujan dan kapasitas tanah memegang air merupakan faktor yang menentukan keberhasilan pertanaman padi sawah (Partoharjono dan Makmur, 1989).

Air sebagai faktor pembatas terhadap daerah penyebaran tanaman padi, dan merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan serta daya hasilnya. Keadaan air yang tidak menggenang akan sesuai dengan pertumbuhan bibit, namun sebaliknya terhadap pertumbuhan tunas, pertumbuhan vegetatif dan reproduktif, serta pada hasil. Kekurangan air selama pertumbuhan reproduktif dan pemasakan menurunkan hasil gabah (Anwari, 1992).

Kerapatan tanaman penting diketahui untuk menentukan sasaran agronomi, yaitu produksi maksimum. Selain unsur tanaman sendiri yang berpengaruh terhadap kerapatan tanaman, faktor tingkat kesuburan tanah, kelembaban tanah juga akan menimbulkan persaingan apabila kerapatan semakin besar (Jumin, 1987).

Menurut Musa dkk. (2007), upaya peningkatan produksi tanaman dalam perluasan tertentu dapat dilakukan dengan meningkatkan populasi tanaman dengan jarak tanam sehingga mempengaruhi produktivitas tanaman. Ditambahkan oleh Harjadi (1979), distribusi tanaman, yaitu pengaturan letak tanaman pada bidang tanah mempengaruhi keefesienan penggunaan cahaya. Pada umumnya jarak tanam sama (*equidistant plant spacing*) lebih efisien daripada jarak tanam yang lain. Pada umumnya, produksi tiap satuan luas yang tinggi tercapai dengan populasi tinggi, karena tercapainya penggunaan cahaya secara maksimum di awal pertumbuhan. Akan tetapi pada akhirnya, penampilan masing-masing tanaman secara individu menurun karena terjadi persaingan (*competition*) untuk cahaya dan faktor tumbuh lainnya.

Pertumbuhan didefinisikan sebagai pertumbuhan bahan. Suatu ukuran yang telah diterima secara umum adalah berat kering, baik dari tanaman seluruhnya atau bagian-bagiannya. Berat basah atau berat segar suatu tanaman pada suatu waktu mengalami ayunan dalam status airnya. Jaringan yang lebih tua mengering, terjadi kehilangan berat segar yang besar hanya karena kehilangan air. Total 90% bahan kering tanaman hasil fotosintesis sehingga analisis pertumbuhan tanaman dinyatakan

dengan berat kering, terutama mengukur kemampuan tanaman sebagai penghasil fotosintat (Goldworthy dan Fisher, 1992).

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi hasil panen dan analisis tanaman sebagai penimbun bersih hasil fotosintesis secara terintegrasi dengan waktu disebut analisis tumbuh. Hanya ada dua pengukuran yang dilakukan pada interval yang sering diperlukan untuk analisis pertumbuhan yaitu luas daun dan berat kering. Analisis pertumbuhan dapat dilakukan terhadap sebatang tanaman atau terhadap komunitas tanaman. Analisis pertumbuhan sebatang tanaman dilakukan pada tahap awal, meliputi (1) Laju Pertumbuhan Relatif, (2) Laju Asimilasi Bersih, dan (3) Indeks Luas Daun (Gardner dkk., 1991)

Faktor-faktor pertumbuhan akan berbeda pada berbagai jenis metode tanam yang diterapkan. Pada metode tanam yang telah diterapkan oleh masyarakat pada berbagai daerah dimana diantaranya :

- (1) Metode secara konvensional pada padi sawah adalah teknis budidaya yang umum digunakan oleh petani. Penerapan metode konvensional sudah dilakukan dari generasi ke generasi. Komponen yang umum yang dilaksanakan pada metode konvensional adalah sebagai berikut (a) Penggunaan umur bibit >21 hari, (b) Jumlah tanaman per lubang mencapai 3-5 bibit, (c) Posisi akar waktu tanam tidak teratur, (d) Jarak tanam yang digunakan lebih rapat, (e) Teknik pengairan terus tergenang, (f) Penggunaan pupuk kima, (g) Penggunaan pestisida maupun herbisida untuk mengendalikan hama penyakit dan gulma (BPTP Jateng, 2010).
- (2) Pengelolaan tanaman terpadu (PTT) merupakan suatu pendekatan bersifat partisipatif yang disesuaikan dengan kondisi spesifik lokasi sehingga bukan merupakan paket teknologi yang harus diterapkan petani di semua lokasi. Prinsip dari sistem tanam jajar legowo adalah pemberian kondisi pada setiap barisan tanam untuk mengalami pengaruh sebagai tanaman pinggir. Cara tanam jajar legowo untuk padi sawah secara umum bisa dilakukan dengan berbagai tipe yaitu: legowo (2:1), (3:1), (4:1), (5:1), (6:1) atau tipe lainnya. Komponen teknologi yang diaplikasikan dalam PTT padi sawah antara lain : (a) Pengolahan tanah sesuai musim dan pola tanam, (b) Penggunaan bibit muda (<21 hari), (c) Tanaman bibit 1-3 batang per rumpun, (d) Pengairan efektif dan efisiensi, dan (e) Pengendalian OPT (organisme pengganggu tanaman) dalam pendekatan PHT (pengendalian hama terpadu). (BPTP Semarang, 2010).

- (3) Metode tanam SRI, secara ekologis merupakan hal yang sangat penting karena terdapat anggapan bahwa SRI tidak harus atau bahkan tidak menggunakan masukan input pertanian anorganik, tetapi mengarah pada upaya budidaya organik dengan penerapan komponen-komponen teknologi yang ada dalam model pertanian SRI seperti pengelolaan tanah yang sehat serta pengolahan bahan organik, pengelolaan potensi tanaman secara optimal serta pengelolaan air yang baik dan teratur. Pada Teknologi SRI pendekatan yang lebih utama dilakukan adalah merubah cara petani dalam mengelola tanaman, tanah, air dan nutrient. Keuntungan yang diharapkan dengan penggunaan metode teknologi SRI adalah peningkatan pertumbuhan dari sistem perakaran, meningkatkan keragaman organisme tanah, yang pada gilirannya memberikan kontribusi pada produktivitas tanaman serta diharapkan produktivitas padi yang tinggi.

Kerangka Pemikiran

Salah satu upaya untuk menunjang peningkatan produksi padi di Indonesia, pemerintah telah melakukan banyak kebijakan yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat khususnya petani padi sawah. Perkembangan Teknologi dihadirkan untuk menunjang keinginan pemerintah berswasembada beras. Pada kenyataan yang telah terjadi, perkembangan teknologi belum sepenuhnya diadopsi petani padi sawah. Sehingga metode penanaman padi sawah yang telah turun menurun dilakukan petani tidak ada peningkatan yang signifikan dari segi hasil produksi.

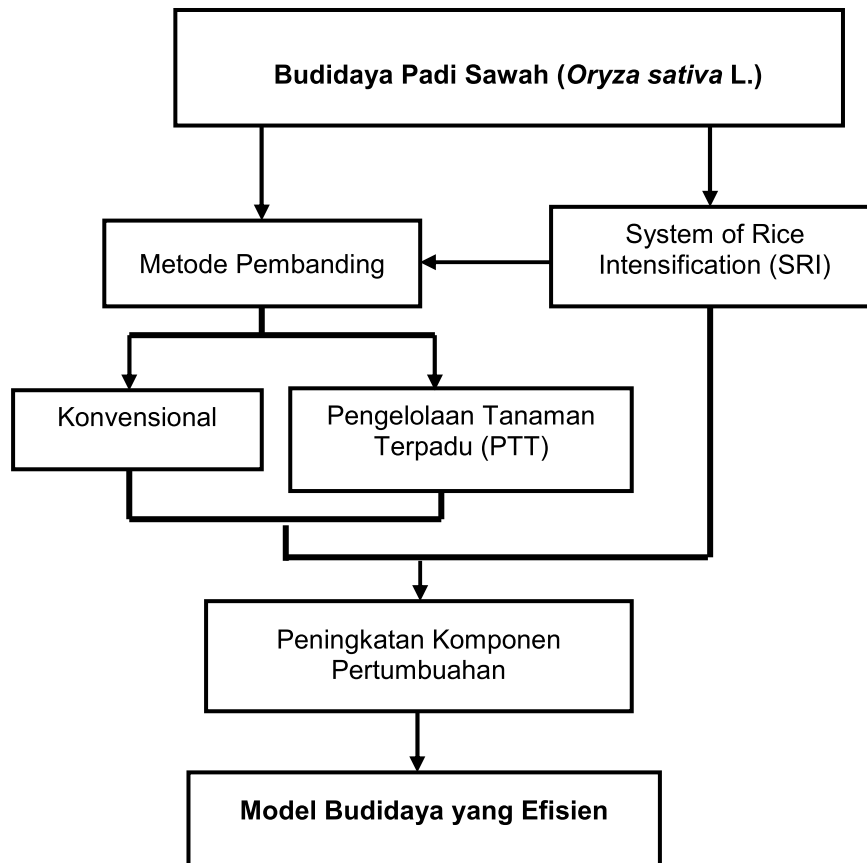
Permasalahan penanaman padi sawah yang terus meningkat seiring dengan terdegradasinya lahan secara terus menerus tanpa ada perbaikan, anomali cuaca yang terjadi menyebabkan gagal panen pada setiap daerah di Indonesia.

Peluang untuk dapat meraih kembali kesuksesan swasembada beras, maka perlu adanya suatu inovasi teknologi terbaru dimana permasalahan yang menimpa pola penanaman yang sudah dilakukan sekarang ini dapat diatasi.

Metode budidaya yang telah diterapkan selama ini seperti metode tanam Konvensional, PTT dan SRI masing-masing memiliki aplikasi yang berbeda. Dengan pola mekanisme budidaya yang berbeda maka diasumsikan bahwa hasil yang diperoleh akan menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Pada masing-masing metode budidaya Konvensional, PTT dan SRI memiliki kendala-kendala yang akan dihadapi pada saat pengaplikasian dilapangan. Kendala tersebut akan memiliki perbedaan yang sangat signifikan pula tergantung cara pelaksanaan dilapangan

Dengan mempertimbangkan keunggulan dan kekurangan pada masing-masing metode sudah selayaknya setiap metode tanam dilakukan percobaan guna melihat kemampuan masing-masing metode tanam memberikan hasil yang lebih tinggi dan diharapkan metode tanam yang terbaik dapat diterapkan disetiap daerah. Adapun bagan alur dari percobaan yang dilakukan selengkapya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alur Kerangka Pemikiran

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukannya penelitian guna menjawab (1) Apakah metode tanam SRI dapat memperlihatkan komponen pertumbuhan lebih baik dari metode tanam PTT dan metode tanam konvensional, dan (2) Berapakah jarak tanam pada metode tanam SRI yang dapat memperlihatkan komponen pertumbuhan terbaik pada budidaya padi sawah. Sehingga dari perumusan masalah tersebut diperoleh tujuan penelitian adalah (1) Menentukan metode tanam terbaik yang mampu menunjukkan peningkatan komponen pertumbuhan padi sawah lebih baik dan (2) Memperoleh jarak tanam pada metode tanam SRI sehingga dapat memberikan peningkatan komponen pertumbuhan pada padi sawah paling baik. Manfaat yang diperoleh dari kegiatan penelitian adalah (1) mengetahui peningkatan

komponen pertumbuhan padi sawah melalui penggunaan metode tanam konvensional, PTT dan SRI, maka dapat dijadikan acuan bagi petani dalam penerapan budidaya padi sawah, dan (2) sebagai upaya pengembangan ilmu dan pengetahuan terutama tentang budidaya padi sawah.

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Metode tanam SRI mampu memperlihatkan peningkatan komponen pertumbuhan lebih baik daripada metode tanam konvensional dan metode tanam PTT.
2. Metode tanam SRI dengan jarak tanam 40 x 40 cm dapat menunjukkan komponen pertumbuhan yang lebih baik.

2 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei - September 2016 bertempat Desa Bumi Rapak Kecamatan Kaubun Kabupaten Kutai Timur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari benih padi sawah Situ bagendit, Urea, KCI, SP-36, pupuk kandang, dan pestisida nabati (kebutuhan pestisida disesuaikan dengan kondisi lingkungan).

Selain bahan-bahan di atas, digunakan juga alat-alat untuk menunjang penelitian yaitu oven, leaf areameter, aluminium foil, timbangan, wadah plastik penyemaian ukuran 20 x 20 cm, cangkul, hand traktor, tali rafia, label perlakuan, label sampel, sprayer, alat tulis menulis, alat dokumentasi, serta meteran.

Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan metode tanam (m) yaitu m_1 : metode konvensional (jarak tanam 20 x 20 cm); m_2 : metode tanam PTT/legowo 2:1 (jarak tanam 20 x 10 x 40 cm); m_3 : metode tanam SRI (jarak tanam 30 x 30 cm); m_4 : metode tanam SRI (jarak tanam 40 x 40 cm); m_5 : metode tanam SRI (jarak tanam 50 x 50 cm). Setiap perlakuan diulang empat kali.

Pengolahan lahan dilakukan dua minggu sebelum tanam dengan menggunakan cangkul dan traktor tangan sampai terbentuk struktur lumpur. Selanjutnya tanah digaruk kemudian pemberian pupuk kandang sebanyak 20 kg/35 M² permukaan tanah diratakan untuk mempermudah mengontrol dan mengendalikan air. Setelah tanah diratakan, pembuatan galangan antar tiap petak percobaan. Hal tersebut dilakukan karena tingkat kebutuhan air masing-masing metode berbeda.

Pada metode SRI, benih sebelum disemai diseleksi terlebih dahulu di dalam larutan garam. Larutan garam tersebut adalah larutan yang apabila dimasukkan telur maka telur tersebut akan terapung. Benih dimasukan ke dalam larutan garam dan

benih yang terapung dibuang. Benih yang baik kemudian dibilas dengan bersih hingga terbebas dari garam, kemudian kembali direndam dalam air biasa selama 24 jam.

Pada metode konvensional dan PTT, benih direndam dalam air untuk memisahkan benih yang bernas dan hampa. Benih yang bernas kemudian diinkubasi selama dua hari pada kondisi gelap sampai berkecambah. Benih yang telah berkecambah, pada metode konvensional dan PTT disemaikan pada petak persemaian dengan cara disebar. Penyemaian benih pada metode SRI dilakukan di dalam wadah segiempat berukuran 20 x 20 cm. Masa penyemaian masing-masing perlakuan berbeda yaitu m_1 : jarak tanam 20 x 20 cm (konvensional) selama 21 hari dan m_2 : 20 x 10 x 40 cm; m_3 : 30 x 30 cm; m_4 : 40 x 40 cm; m_5 : 50 x 50 cm (PTT dan SRI) selama 15 hari.

Bibit yang telah disemai untuk masing-masing perlakuan dapat dipindahkan ke lahan, dimana kondisi tanah basah tetapi tidak tergenang. Pola penanaman bibit berbeda pada masing-masing perlakuan yaitu metode konvensional (m_1): jarak tanam 20 x 20 cm setiap lubang ditanami 3-4 bibit dengan umur bibit 21 hari dengan cara ditanam dengan kedalaman 3-4 cm, metode PTT (m_2): 20 x 10 x 40 cm bibit yang ditanam 2 per lubang dengan umur bibit 15 hari dan untuk metode SRI (m_3): 30 x 30 cm; m_4 : 40 x 40 cm; m_5 : 50 x 50 cm jumlah bibit yang ditanam hanya 1 bibit per lubang dengan umur bibit 15 hari ditanam dengan cara ditarik hingga membentuk huruf dengan kedalaman 1-2 cm.

Penyulaman dilakukan pada saat 4-6 hari setelah tanam dan pada saat bibit muda terserang hama keong. Pemberian pupuk kandang dilakukan pada tahap pengolahan tanah (3 minggu sebelum tanam). Pemberian pupuk Urea pada metode tanam konvensional tahap pertama diberikan pada umur 1 minggu setelah tanam, pada metode tanam PTT dan SRI diberikan pada umur padi 3 hari setelah tanam. Pada tahap kedua, metode tanam konvensional pemberian pupuk urea pada saat umur padi 30 hari setelah tanam, sedangkan metode tanam PTT dan konvensional diberikan pada saat umur padi 40 hari setelah tanam. Pemberian pupuk SP-36 diberikan bersamaan dengan pemberian pupuk urea tahap pertama dan untuk pemberian pupuk KCl diberikan bersamaan pemberian urea tahap pertama dan kedua.

Sistem pengairan pada metode tanam konvensional lahan digenangi air secara terus menerus dengan ketinggian 5-7 cm. Pada metode tanam PTT, secara berangsur tanah diairi dengan ketinggian 2-5 cm hingga tanaman berumur 10 hari. Lahan kembali dikeringkan selama 5-6 hari kemudian kembali digenangi dengan ketinggian air 5 cm. Hal tersebut terus dilakukan hingga tanaman memasuki stadia pembungaan. Sejak

fase keluar bunga hingga 10 hari sebelum panen lahan terus diari dengan ketinggian 5 cm. Pada metode tanam SRI, umur 1-10 hari setelah tanam (hst) tanaman padi digenangi air dengan ketinggian rata-rata 1 cm. Pada umur 18 hst lahan kembali dikeringkan, kemudian 19-20 hst sawah kembali digenangi. Pada saat tanaman berbunga tanaman digenangi pada ketinggian air 1 – 2 cm dan kondisi ini dilakukan sampai padi matang susu (15-20 hari sebelum panen). Sawah kembali dikeringkan hingga saat panen tiba.

Pencegah hama dan penyakit tidak menggunakan bahan kimia, tetapi dilakukan pencegahan dan apabila terjadi gangguan hama/penyakit digunakan pestisida nabati. Selain itu menggunakan alat secara manual untuk membersihkan gulma.

Pemanenan dilakukan pada saat malai sudah masak fisiologis 80%. Pada saat ini tanaman memasuki fase masak kuning dengan ciri-ciri seluruh tanaman tampak menguning dari semua bagian tanaman, hanya buku-buku sebelah atas yang masih hijau. Isi gabah sudah keras, tetapi mudah pecah dengan kuku (Departan pengendali Bimas, 1983).

Pengambilan data penelitian melingkup komponen pertumbuhan dan perkembangan (1) Laju asimilasi bersih ($\text{mg.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$) adalah pertambahan berat kering tanaman setiap satuan luas daun per satuan waktu. Harga LAB dihitung dengan rumus (Sitompul dan Guritno, 1995) dari sampel yang ditetapkan pada setiap plot.

$$\text{LAB} = \frac{(W_2 - W_1)}{(A_2 - A_1)} \times \frac{(\ln A_2 - \ln A_1)}{(T_2 - T_1)} \quad (1)$$

Dimana :

W_1 dan W_2 = Total berat kering tanaman pengamatan ke 1 dan ke 2

A_1 dan A_2 = Total luas daun pengamatan ke 1 dan ke 2

T_1 dan T_2 = Waktu pengamatan ke 1 dan ke 2

(2) Laju tumbuh tanaman ($\text{mg.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$) adalah Penimbunan berat kering per satuan waktu atau laju pertumbuhan tanaman (crop growth rate, CGR). Rumus (Gardner et al, 1991) yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{LTT} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \quad (\text{mg.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}) \quad (2)$$

Dimana :

W_1 dan W_2 = Total berat kering tanaman pada saat T_1 dan T_2 (mg)

T_1 dan T_2 = Umur tanaman pengamatan ke 1 dan ke 2

(3) Indeks luas daun adalah mengukur luas daun dengan menggunakan leaf area meter, pengamatan dilakukan pada masing-masing sampel tanaman padi pada saat tanaman berumur 30 dan 45 hari setelah tanam. Indeks luas daun dihitung dengan rumus :

$$ILD = \frac{\text{Luas daun total}}{\text{Luas tanah}} \quad (3)$$

Data-data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0,05 (Steel dan Torrie, 1981; Gomez dan Gomez, 1995).

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Tumbuh Tanaman (LTT)

Hasil sidik ragam pengaruh metode terhadap laju asimilasi bersih berpengaruh tidak nyata dan laju tumbuh tanaman menunjukkan pengaruh nyata (Lampiran 1, Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan metode tanam terhadap rata-rata laju asimilasi bersih ($\text{mg.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$) dan Laju Tumbuh Tanaman ($\text{mg.cm}^{-2}.\text{ha}^{-1}$)

Metode Tanam (M)	Parameter	
	LAB ($\text{g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$)	LTT ($\text{g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$)
Konvensional (m_1)	1,52	6,82a
Legowo (m_2)	4,26	9,62a
SRI 30 x 30 cm (m_3)	0,58	11,85ab
SRI 40 x 40 cm (m_4)	2,49	12,79b
SRI 50 x 50 cm (m_5)	2,32	19,59bc

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan BNT 5 % (BNT 0,05 = 0,619)

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata laju asimilasi bersih paling tinggi dihasilkan oleh metode legowo (m_2) yaitu 0,426 ($\text{mg.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$) dan laju tumbuh tanaman nilai tertinggi dihasilkan oleh metode SRI 50 x 50 cm (m_5) yaitu 1,959 ($\text{mg.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$). Tanaman yang menggunakan jarak tanam yang pendek akan lebih awal helaian daunnya saling menaungi. Dampak yang diperoleh, hanya sebagian saja daun tanaman pada jarak tanam tersebut mengalami fotosintesis sebagian lainnya terhalang karena dinaungi. Salisbury and Ross (1985), masing-masing helaian daun yang saling menaungi akan berlangsung fotosintesis yang tidak optimal.

Helaian daun pada tanaman yang menggunakan jarak tanam relatif lebih renggang masih leluasa memanfaatkan ruang, dimana masing-masing daun tidak saling menaungi sehingga daun tanaman yang saling bertetangga tidak saling menghalangi prosese fotosintesis. Akibatnya, laju tumbuh tanaman pada jarak tanam relatif lebih renggang menjadi semakin tinggi. Menurut Sitompul dan Guritni (1995), laju asimilasi bersih merupakan tingkat asimilasi CO₂ bersih yaitu jumlah total CO₂ yang diambil tanaman dikurangi oleh jumlah yang hilang melalui respirasi. Hal tersebut berkorelasi dengan susunan daun dan sebaran daun, dimana hal tersebut menentukan serapan dan sebaran cahaya matahari yang mempengaruhi fotosintesis dan hasil tanaman (Stewart et, al. 2003).

3.2 Indeks Luas Daun

Hasil sidik ragam pengaruh metode terhadap indeks luas daun menunjukkan berpengaruh sangat nyata (Lampiran 1, Tabel 3).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan metode tanam terhadap rata-rata indeks luas daun

Metode Tanam (M)	Parameter
	Indeks luas Daun
Konvensional 20 x 20 cm (m ₁)	0,822b
Legowo 20 x 10 x 40 cm (m ₂)	1,184a
SRI 30 x 30 cm (m ₃)	0,395b
SRI 40 x 40 cm (m ₄)	0,195c
SRI 50 x 50 cm (m ₅)	0,150c

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan BNT 5 % (BNT 0,05 = 0,09)

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata indeks luas daun paling tinggi dihasilkan oleh metode legowo 20 x 10 x 40 cm (m₂) yaitu 1,184 cm. Daun adalah organ fotosintetik tanaman sehingga luas daun yang tercermin dari ILD penting diperhatikan. Luas daun mencerminkan luas bagian yang melakukan fotosintesis, sedangkan ILD mencerminkan besarnya intersepsi cahaya oleh tanaman. Meskipun bagian batang juga ikut mengintersepsi cahaya, tetapi lebih aktivitas lebih efektif terjadi pada daun. ILD meningkat dengan meningkatnya intensitas cahaya sampai batas optimum tanaman mengintersepsi cahaya. Tingkat ILD ini dapat dipahami sehubungan dengan rekayasa teknologi yang diaplikasikan pada model jarak tanam ganda dimana diantara kelompok barisan terdapat lorong yang luas dan memanjang sepanjang barisan. Teknologi ini memanfaatkan barisan pinggir (*border effect*) sehingga tanaman padi mendapat cahaya matahari yang lebih banyak dan mampu berfotosintesis optimal (Anggraini, et, al. 2013).

3.3 Jumlah Anakan per Rumpun

Hasil sidik ragam pengaruh metode terhadap rata-rata jumlah anakan total tidak berpengaruh nyata dan jumlah anakan produktif per rumpun menunjukkan pengaruh nyata (Lampiran 1, Tabel 4 dan 5).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan metode tanam terhadap rata-rata jumlah anakan total dan anakan produktif per rumpun (anakan)

Metode Tanam (m)	Parameter	
	Jumlah anakan Total (anakan)	Jumlah anakan Produktif (anakan)
Konvensional (m ₁)	8,275	7,875d
Legowo (m ₂)	10,275	9,650d
SRI 30 x 30 cm (m ₃)	15,600	14,950c
SRI 40 x 40 cm (m ₄)	25,075	24,175b
SRI 50 x 50 cm (m ₅)	32,475	31,650a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata berdasarkan BNT 5 % (BNT 0,05 = 3,46)

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa jumlah anakan total dan anakan produktif per rumpun berbeda-beda. Pada metode tanam SRI 50 x 50, jumlah anakan total paling tinggi dari yang lainnya. Hal tersebut disebabkan karena adanya persaingan antara tanaman dalam menyerap unsur hara. Menurut Gadner et, al. (1991) jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik ditambah dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ismunaji (1992) mengatakan bahwa jumlah anakan total juga ditentukan oleh jarak tanam, sebab jarak tanam menentukan radiasi matahari, hara mineral serta budidaya tanaman itu sendiri. Menurut De Datta dkk., (1975) jumlah anakan ditentukan oleh suplai air dan nitrogen selama fase vegetatif. Jarak tanam yang lebar persaingan sinar matahari dan unsur hara sangat sedikit dibandingkan dengan jarak tanam yang rapat. Terhambatnya pembentukan anakan pada metode konvensional dan legowo diduga karena proses penguapan pada saat fase vegetatif. Hal tersebut didukung pula oleh De Datta (1981) dan Vergara (1990), dimana proses penguapan sawah secara terus menerus terutama pada fase vegetatif menyebabkan tanaman kurang dapat mengambil unsur hara yang dibutuhkan, menghambat pertumbuhan anakan /tunas, menghambat perkembangan akar, merangsang pertumbuhan memanjang tanaman, menghasilkan lebih banyak jerami, dan penguapan yang terlalu dalam dan lama dapat merubah sifat-sifat kimia tanah sawah, antara lain: kandungan oksigen yang sedikit, kandungan karbon dioksida yang berlebihan, terjadi akumulasi H₂S yang dapat meracuni tanaman sehingga tanaman menjadi kerdil. Hasil pengamatan terhadap terhadap jumlah anakan produktif setelah dianalisa terlihat menunjukkan berpengaruh nyata terhadap perbedaan metode tanam. Anakan produktif yang terbanyak dihasilkan oleh metode SRI 50 x 50 cm, hal tersebut

dikarenakan perbedaan metode yang digunakan dalam penelitian. Salah satunya adalah jumlah bibit yang beraneka ragam sesuai dengan metode masing-masing, semakin banyak jumlah bibit yang ditanam maka peningkatan persaingan antar tanaman akan semakin besar. Anakan produktif yang dihasilkan merupakan gambaran dari jumlah anakan total yang dihasilkan sebelumnya. Menurut Kuswara dan alik (2003), jumlah anakan total akan berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif yang selanjutnya akan mempengaruhi hasil gabah. Hal tersebut juga sesuai dengan pendapat Gardner et, al. (1991), bahwa pada tanaman padi potensi pembentukan anakan produktif terlihat dari jumlah anakan, tetapi tidak selamanya demikian karena pembentukan anakan dipengaruhi oleh lingkungan.

3.4 Jumlah Gabah per Rumpun

Hasil sidik ragam pengaruh metode terhadap rata-rata jumlah gabah total per rumpun dan persentase gabah isi per rumpun berpengaruh nyata (Lampiran 1, Tabel 6 dan 7).

Tabel 4. Pengaruh perlakuan metode tanam terhadap rata-rata jumlah gabah total (butir) dan persentase gabah isi per rumpun (%).

Metode Tanam (m)	Parameter	
	Jumlah Gabah Total (butir)	Persentase Gabah Isi (%)
Konvensional (m ₁)	1091,3d	76,96b
Legowo (m ₂)	1362d	81,50ab
SRI 30 x 30 cm (m ₃)	2352,6c	84,74a
SRI 40 x 40 cm (m ₄)	3625,8b	86,88a
SRI 50 x 50 cm (m ₅)	4453,6a	88,14a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan BNT 5 % (BNT 0,05 = 422,28) dan (BNT 0,05 = 7,63)

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa jumlah gabah total per rumpun dan persentase gabah isi per rumpun paling banyak dihasilkan oleh metode SRI 50 x 50 cm yaitu berturut-turut 4453,6 butir dan 88,14 %. Peningkatan komponen hasil adalah efek dari peningkatan jumlah anakan. Yoshida (1981) menyatakan bahwa kerapatan tanaman berpengaruh pada pertumbuhan jumlah anakan dan anakan produktif. Anakan produktif akan mempengaruhi jumlah malai pertanaman yang terbentuk dan selanjutnya akan mempengaruhi hasil produksi gabah. Ini memperlihatkan bahwa jarak tanam lebar yang digunakan mempercepat keluarnya malai. Malai yang lebih cepat keluar disebabkan kecilnya persaingan antara tanaman dalam memperoleh hara mineral dan cahaya matahari. Kecilnya persaingan antar tanaman maka percepatan pembentukan gabah akan semakin besar.

Pada persentase gabah isi terdapat pengaruh nyata, dimana semakin lebar jarak tanam semakin meningkatkan persentase gabah isi. Hal ini berhubungan dengan proses pengisian biji yang lebih awal kemudian diikuti oleh proses pemasakan. Hal tersebut sesuai menurut De Datta (1981), Persentase gabah isi ditentukan selama tahap reproduksi dan pemasakan. Gardner et, al. (1991) mengemukakan bahwa setelah inisiasi biji menjadi daerah pemanfaatan yang dominan untuk tanaman semusim, oleh sebab itu selama pengisian biji sebagian besar hasil asimilasi yang terbentuk maupun yang tersimpan digunakan untuk meningkatkan berat biji.

Bernas atau tidaknya gabah dipengaruhi oleh hasil fotosintat yang berasal dari dua sumber yaitu hasil-hasil asimilasi sebelum pembuahan yang disimpan dalam jaringan batang dan daun yang kemudian diubah menjadi zat-zat gula dan diangkut ke biji dan hasil asimilasi yang dibuat selama fase pemasakan (Departemen Pertanian Badan Pengendali Bimas, 1997).

3.5 Berat 1000 butir Gabah Kering Giling (GKG) dan Potensi Hasil (Mg.ha⁻¹)

Hasil sidik ragam pengaruh metode terhadap rata-rata berat 1000 butir GKG menunjukkan pengaruh tidak nyata dan hasil sidik ragam pada potensi hasil menunjukkan pengaruh yang nyata (Lampiran 1, Tabel 8 dan 9).

Tabel 5. Pengaruh perlakuan metode tanam terhadap rata-rata berat 1000 butir GKG (g) dan Potensi Hasil (Mg.ha⁻¹)

Metode Tanam (m)	Parameter	
	Berat 1000 butir (gram)	Potensi Hasil (Mg.ha ⁻¹)
Konvensional (m ₁)	25,665	1,83bc
Legowo (m ₂)	23,500	1,72bc
SRI 30 x 30 cm (m ₃)	23,500	3,65a
SRI 40 x 40 cm (m ₄)	24,000	3,56a
SRI 50 x 50 cm (m ₅)	24,000	3,64a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan BNT 5 % (BNT 0,05 = 0,75)

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa rata-rata berat 1000 butir GKG paling berat dihasilkan oleh metode tanam konvensional yaitu 25,6 g dan potensi hasil paling berat dan paling tinggi dihasilkan oleh metode SRI 30 x 30 cm (m₃) yaitu 3,65 Mg.ha⁻¹. Peningkatan berat 1000 butir pada metode konvensional sejalan dengan peningkatan jumlah populasi tanaman, hasil tersebut sejalan dengan Zeng dan Shannon (2000), yang mengemukakan bahwa jumlah bulir gabah per tanaman, biji bernas per malai, dan indeks panen menurun seiring dengan peningkatan populasi tanaman. Jumlah populasi tanaman pada metode tanam konvensional lebih padat dibandingkan metode

tanam lainnya Hasil produksi gabah kering giling terlihat bahwa pengaruh jarak tanam memperlihatkan perbedaan, terdapat kecenderungan semakin lebar jarak tanam menghasilkan berat gabah kering giling yang semakin meningkat.

Hubungan antara jarak tanam dengan gabah kering giling bersifat linear, hal ini didukung pula jumlah anakan produktif dan jumlah gabah total. Menurut Salisbury dan Ross (1992), pada fase linier pertambahan ukuran berlangsung secara konstan. Fase penuaan dicirikan oleh laju pertumbuhan yang menurun saat tumbuhan sudah mencapai kematangan dan mulai menua. Aplikasi berbagai jarak tanam yang digunakan akan mempengaruhi produksi gabah kering giling secara langsung. Proses ini dapat saja terjadi karena masih banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman antaranya curah hujan, hama yang menyerang tanaman yang mati atau tidak produktif.

3.6 Hubungan Antara Hasil dan Komponen Hasil

Berdasarkan hasil regresi parsial dengan menggunakan parameter (1) anakan produktif per rumpun, (2) jumlah gabah isi per malai dan, (3) bobot 1000 butir Hasil persamaan regresi $Y = 2,773 + 0,076 X_1 + 7,042 X_2 - 0,057X_3$ dengan $R^2 = 0,559$. Menggunakan metode stepwish dihasilkan persamaan $Y = 1,509 + 0,078X_1$. Dengan $R^2 = 0,538$. Berdasarkan perhitungan tersebut komponen hasil yang berpengaruh terhadap hasil adalah jumlah anakan produktif per rumpun. Pengaruh jumlah anakan produktif per rumpun dengan nilai tertinggi adalah pada metode tanam SRI 50 x 50 cm. Pengaruh tersebut memberikan dampak nilai yang tinggi pada hasil walaupun nilai hasil yang tertinggi pada metode tanam SRI 30 x 30 cm namun antara kedua metode tersebut menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT.

4 Kesimpulan

Berdasarkan Hasil penelitian yang telah dikaji, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Metode tanam SRI dapat meningkatkan hasil yang lebih baik dibandingkan metode tanam konvensional dan PTT dan (2) Penggunaan jarak tanam pada metode tanam SRI yaitu 30 x 30 cm, 40 x 40 cm, dan 50 x 50 cm dapat digunakan sebagai metode tanam yang tepat dimana menghasilkan potensi hasil yang tinggi.

Tindak Lanjut yang perlu diperhatikan sebagai tinjauan dari hasil penelitian dapat disarankan (1) Penggunaan sistem tanam dengan metode SRI dapat disarankan karena mampu memberikan daya hasil yang tinggi. (2) Metode tanam SRI dengan tiga jarak tanam 30 x 30 cm, 40 x 40 cm, dan 50 x 50 cm dapat disarankan untuk budidaya padi sawah, karena mampu memberikan daya hasil yang tinggi dan (3) Perlu dilakukan pengujian dengan perlakuan yang sama pada kondisi lingkungan tumbuh yang optimum, agar diperoleh informasi yang lebih mendetail.

Daftar Pustaka

- AAK. 1990. Budidaya Tanaman Padi. Kanisius, Yogyakarta.
- Ananias. 2009. Kajian Pengendalian Hama Penggerek Batang Padi Putih menggunakan Purun Tikus Pada Budidaya Padi Sawah (*Oryza sativa*) berbasis Rice Intensification System di Desa Sidomulyo Kecamatan Anggana Kabupaten Kutai Kartanegara. Universitas Mulawarman.
- Anwari, M. 1992. Pemuliaan Tanaman Padi. Hlm. 1-16. *Dalam* Simposium Pemuliaan Tanaman I, (Editor : A. Kasno, M. Dahlan, Hasnam). Perhimpunan Pemulia Tanaman Indonesia Komisariat Daerah Jawa Timur.
- Balai Penelitian Tanaman Padi, 2004. Deskripsi Varietas Unggul Padi. Sukamandi
- Berkelaar, D. 2001. Sistem Intensifikasi Padi (The system of Rice intensification – SRI) : Sedikit dapat Memberi Lebih Banyak <http://www.elsppat.or.id/download/file/SRI-echo%20note.htm>
- Bustanul, 2007. <http://setjen.deptan.go.id/berita/detail.php?id=151> : Keynote Speech Menteri Pertanian RI
- Dispertan Kaltim. 2006. Program Swasembada Beras di Kalimantan Timur. Dispertan Kaltim, Samarinda.
- Gomez, K.A. dan A.A.Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia press. Jakarta.
- Harjadi, M.M.S.S. 1993. Pengantar agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Heddy. S, 1987, Ekofisiologi Pertanian ; Suatu Tinjauan Aspek Fisik Lingkungan Pertanian, Sinar Baru, Bandung.
- Jumin, H.B. 1987. Dasar-dasar Agronomi. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Partohardjono, S dan A. Makmur. 1989. Peningkatan produksi padi gogo. hlm. 523-550. *Dalam* Padi buku 2, (Editor : M. Ismunadji, Mahyuddin Syam, Yuswadi). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Pelita, 2007, Metode SRI tingkatkan Produksi Beras. <http://www.pelita.or.id/baca.php?id=43153>
- Taslim. H, Partohardjono. S dan Subandi.. 1989. Bercocok Tanam Padi Sawah . hlm. 481-505. *Dalam* Padi buku 2, (Editor : M. Ismunadji, Mahyuddin Syam, Yuswadi). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Sarief, E.S. 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Siregar, H. 1981. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. Sastra Hudaya, Bogor.
- Soemartono, Samad B dan Hardjono. R. 1983, Bercocok tanam padi. Yasaguna, Jakarta.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book company, Inc. USA.

- Unhoff N., 2002. Opportunities for raising yield by changing management practices: The system of rice intensification in Madagascar. Agroecological Innovations Earthscan Publication Ltd. London.
- Veco Indonesia, 2007, Menembus Batas Kebuntuan Produksi Padi, <http://www.cifad.cornell.edu/SRI/extmats/induvecomanual.manual07.pdf>
- Wahyu, Asep. 2010. Tanam Padi Cara Jajar Legowo di Lahan Sawah. http://banten.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?optoin=com_content&view=artikel&id=171&itemid=11
- Zaini, Z. WS, Diah. Syam, M. 2004. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Swah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Indonesia Center For Food Crops Reseach and Development). http://pangan.litbang.deptan.go.id/index.php?bawaan=paketteknologi/paketteknologi&id_menu=4&id_submenu=19